УДК 528.92

Б. ЧЕТВЕРІКОВ, А. КОСТЯНЧУК

Кафедра фотограмметрії та геоінформатики, Національний університет "Львівська політехніка", вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна, тел. +38(063)1671585, e-mail: chetverikov@email.ua

МЕТОДИКА КАРТОГРАФУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ПАРКІВ І ЗАПОВІДНИХ ЗОН УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Мета. Метою роботи є створення тематичної карти національних парків і заповідних зон України із використанням ГІС-технологій. Завдання роботи – запропонувати технологічну схему картографування національних парків і заповідних зон України із використанням ГІС-технологій та описати методику цього картографування. **Методика.** Першим кроком став пошук вхідних даних та їх аналіз. Оскільки дані отримано із безкоштовних онлайн-сервісів, то їхня геометрична корекція не мала сенсу, оскільки вони вже були прив'язані в системі координат WGS_1984. Далі було векторизовано 11 шарів: природних заповідників, біосферних заповідників, природних парків, регіональних ландшафтних парків, заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ, ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. До кожного векторного шару створено атрибутивну базу даних з такою структурою: Name – назва природоохоронної території, Oblast – місцезнаходження (область України), Area – площа території (га), Type – тип природоохоронної території згідно із класифікацією. Для кожного векторного шару спроектовано різні умовні позначення природоохоронних об'єктів. Надалі за створеною ГІС заплановано скласти атлас національних парків і заповідних зон України. **Результати.** В результаті реалізації поставленої мети отримано тематичну карту національних парків і заповідних зон України, яка складається з 11 векторних шарів згідно із класифікацією природно-заповідного фонду України і містить 1204 об'єкти, для яких створено відповідні атрибутивні таблиці. **Практична значущість.** Практична значущість роботи доволі висока, адже впорядкована, систематизована просторово-атрибутивна інформація: допоможе у вирішенні питань землепорядкування та рекреації, підвищенні ефективності управління; сприятиме забезпеченню і розвитку наукової діяльності; дасть змогу вдосконалити інформаційно-освітню функціонування об'єктів природно-заповідного фонду тощо.

Ключові слова: національні парки України; заповідні зони; геоінформаційне картографування; ГІС-технології.

Вступ

Важливим елементом охорони природних екосистем є заповідні території та парки, які є основою збереження генофонду рослинного і тваринного світу, типових і рідкісних ландшафтів, підтримання сприятливих екологічних умов.

Картографічне забезпечення є невід'ємною складовою процесу створення та функціонування будь-якої природоохоронної території. Сьогодні картографічні матеріали національних парків і заповідних зон України потребують модернізації.

Істотно поліпшити якість та оновити інформаційний зміст дають змогу геоінформаційні технології, які забезпечують безліч ефективних технологічних рішень.

Використання геоінформаційних технологій у заповідній справі найактивніше розвивається у Європейському Союзі та у США. Здобуття Україною незалежності привело до істотних змін в організації картографування природоохоронних та заповідних комплексів. Більшість створених за минулі роки карт для територій України не відображають реального стану природних комплексів та об'єктів. Але законодавством України передбачено використання засобів ГІС під

час розроблення проєктів створення нових об'єктів природно-заповідного фонду, зокрема для укладання відповідних картографічних творів.

Використання спеціалізованих ГІС істотно поліпшує якість картографічного матеріалу національних парків і заповідних зон України. Адже перевагами цього методу є оперативність створення карт, можливість працювати із базою даних, додаткові можливості аналізу інформації, а також сучасність цього напрямку.

Тому з впевненістю можна сказати, що сьогодні система геоінформаційного забезпечення проєктування, створення та картографування національних парків і заповідних зон України є актуальним науково-прикладним завданням.

Досліджували природно-заповідні території та управління рекреаційною діяльністю багато закордонних та вітчизняних вчених. Серед інших необхідно відзначити роботи [Борейко, 2002; Брусак, 2006; Іваненко, Гетьман, 2011; Ковальчук та ін., 2004, Коваленко, 2008; Царик, 2009]. Картографуванням заповідних територій та екосистем займалися [Назаров, 2007; Brander and al., 2015; Drakou and al., 2015; Hanink, & Stutts, 2001; Maes and al., 2012]. Наукове обґрунтування

створення ландшафтних парків і природоохоронних зон наведено в працях [Яцентюк, 2006; Balmford et al., 2015]. Про впорядкування інформації стосовно національних парків, а також економічний розвиток заповідних територій у своїх роботах писали [Jones et al., 2010; Neuvonen et al., 2010; Sen et al., 2013; Termansen et al., 2008; Zandersen & Tol, 2009].

Мета

Метою роботи є створення тематичної карти національних парків і заповідних зон України із використанням ГІС-технологій.

Завдання роботи – запропонувати технологічну схему картографування національних парків і заповідних зон України з використанням ГІС-технологій та описати методику цього картографування.

Методика

Згідно із Законом України “Про природно-заповідний фонд”, до природоохоронних територій зараховують ділянки суходолу і водойм, природні комплекси та об’єкти яких мають особливу цінність.

До природно-заповідного фонду України належать:

- природні території та об’єкти – природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам’ятки природи, заповідні урочища;
- штучно створені об’єкти – ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва.

Природний заповідник – територія, на якій зберігається у природному стані увесь природний комплекс і повністю заборонено будь-яку господарську діяльність людини.

Біосферний заповідник – заповідні території, які мають міжнародне значення і створені з метою збереження у природному стані найтипівіших природних комплексів біосфери та здійснення екологічного моніторингу. У біосферних заповідниках реалізують міжнародні наукові та природоохоронні програми.

Національний природний парк – територія, яка вилучена з експлуатації людиною, має особливу цінність і може використовуватися для відпочинку людей. Зазвичай це території великої площі на мальовничій місцевості.

Регіональні ландшафтні парки є природоохоронними рекреаційними установами місцевого чи регіонального значення, які створюють з метою збереження у природному стані типових або унікальних природних комплексів та об’єктів, а також забезпечення умов для організованого відпочинку населення.

Заказник – природна територія, створена для збереження і відтворення природних комплексів або окремих видів організмів. Заказники створюють для

відновлення або збільшення кількості промислових тварин (мисливські заказники), забезпечення сприятливих умов для птахів під час гніздування, линіння, міграції й зимівлі (орнітологічні заказники), охорони місць нересту риб, нагулу молоді (іхтіологічні заказники), збереження особливо цінних лісових масивів (лісові заказники), окремих ділянок ландшафтів (ландшафтні заказники).

Пам’ятки природи – окремі унікальні природні утворення, які мають природоохоронне, наукове, естетичне або пізнавальне значення. Це місця поширення рідкісних видів тварин або рослин: дуже старі дерева, деякі лісові масиви, печери, скелі, унікальні водойми, водоспади тощо.

Заповідні урочища – це об’єкти загальнодержавного значення. На території заповідних урочищ заборонена будь-яка діяльність, що порушує природні процеси, які відбуваються у природних комплексах, відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників.

Ботанічні сади – науково-дослідні природоохоронні установи, які створюють з метою збереження, вивчення, акліматизації, розмноження у спеціально створених умовах та ефективного господарського використання рідкісних і типових видів місцевої та світової флори шляхом створення, поповнення та збереження ботанічних колекцій, ведення наукової, навчальної та освітньої роботи.

Дендрологічні парки є науково-дослідними природоохоронними установами, які створюють з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і чагарників та їх композицій для найефективнішого наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання.

Зоологічні парки є природоохоронними культурно-освітніми та науково-дослідними установами, що створюються з метою організації екологічної освітньо-виховної роботи, формування експозицій рідкісних, екзотичних та місцевих видів тварин, збереження їх генофонду, вивчення дикої фауни і розроблення наукових основ її розведення у неволі.

Парками-пам’ятками садово-паркового мистецтва оголошують найбільш визначні та цінні зразки паркового будівництва з метою охорони їх і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях.

Згідно з класифікацією, поданою на рис. 1, створено перелік національних парків і заповідних зон України, що складається із 1204 об’єктів. Сформовано таблицю, в якій міститься інформація про назву природоохоронної території, область, в якій вона розташована, площу і тип.

Вхідними даними для виконання досліджень були:

1. Векторна карта України з адміністративним поділом на області та райони, завантажена із сервісу GADM.

Ця карта складається із трьох полігональних шарів з розширенням .shp:

- UKR_adm0 – шар, що окреслює загальну територію України, її державний кордон.
- UKR_adm1 – шар, що окреслює кордони областей України (рис. 2).

Рис. 1. Схема "Природно-заповідний фонд України"

Рис. 2. Вигляд шару UKR_adm1

Цей шар є у системі координат GCS_WGS_1984. В атрибутивній таблиці міститься інформація про номер об'єкта, його тип (полігональний), назву обласного центру, назву області та інша додаткова інформація (рис. 3).

FID	Shape *	ID 0	ISO	NAME 0	ID 1	NAME 1	HASC 1	CCN 1	CCA 1	TYPE 1
0	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	UA.CH	0		Oblast'
1	Polygon	240	UKR	Ukraine	2	Chernihiv	UA.CH	0		Oblast'
2	Polygon	240	UKR	Ukraine	3	Chernivtsi	UA.CV	0		Oblast'
3	Polygon	240	UKR	Ukraine	4	Crimea	UA.KR	0		Autonomous Republic
4	Polygon	240	UKR	Ukraine	5	Dnipropetrovsk	UA.DP	0		Oblast'
5	Polygon	240	UKR	Ukraine	6	Donetsk	UA.DT	0		Oblast'
6	Polygon	240	UKR	Ukraine	7	Ivano-Frankivsk	UA.IF	0		Oblast'
7	Polygon	240	UKR	Ukraine	8	Kharkiv	UA.KK	0		Oblast'
8	Polygon	240	UKR	Ukraine	9	Kherson	UA.KS	0		Oblast'
9	Polygon	240	UKR	Ukraine	10	Khmelnytskyi	UA.KM	0		Oblast'
10	Polygon	240	UKR	Ukraine	11	Kiev City	UA.KC	0		Independent City
11	Polygon	240	UKR	Ukraine	12	Kiev	UA.KV	0		Oblast'
12	Polygon	240	UKR	Ukraine	13	Kirovohrad	UA.KH	0		Oblast'
13	Polygon	240	UKR	Ukraine	14	Lviv	UA.LV	0		Oblast'
14	Polygon	240	UKR	Ukraine	15	Luhansk	UA.LH	0		Oblast'
15	Polygon	240	UKR	Ukraine	16	Mykolayiv	UA.MY	0		Oblast'
16	Polygon	240	UKR	Ukraine	17	Odessa	UA.OD	0		Oblast'
17	Polygon	240	UKR	Ukraine	18	Poltava	UA.PL	0		Oblast'
18	Polygon	240	UKR	Ukraine	19	Rivne	UA.RV	0		Oblast'
19	Polygon	240	UKR	Ukraine	20	Sevastopol	UA.SC	0		Autonomous Republic
20	Polygon	240	UKR	Ukraine	21	Sumy	UA.SM	0		Oblast'

Рис. 3. Вікно атрибутивної таблиці шару UKR_adm1

- UKR_adm2 – шар, що окреслює кордони районів України (рис. 4).

Рис. 4. Вигляд шару UKR_adm2

Система координат цього шару – GCS_WGS_1984. Атрибутивна таблиця складається з інформації про номер об'єкта, його тип (полігональний), назву обласного центру, області, району та іншої додаткової інформації (рис. 5).

FID	Shape *	ID 0	ISO	NAME 0	ID 1	NAME 1	ID 2	NAME 2	HASC 2	CCN 2
0	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	1	Cherkaska	UA.CH	0
1	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	2	Cherkaskyi	UA.CH	0
2	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	3	Chornobal's'kyi	UA.CH	0
3	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	4	Chyhyryn's'kyi	UA.CH	0
4	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	5	Drabiv's'kyi	UA.CH	0
5	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	6	Horodyschchens'kyi	UA.CH	0
6	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	7	Kamians'kyi	UA.CH	0
7	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	8	Kaniv's'ka	UA.CH	0
8	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	9	Kaniv's'kyi	UA.CH	0
9	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	10	Katerynyn's'kyi	UA.CH	0
10	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	11	Khrystyniv's'kyi	UA.CH	0
11	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	12	Korsun'-Shevchenkiv's'kyi	UA.CH	0
12	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	13	Lyssans'kyi	UA.CH	0
13	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	14	Man'kiv's'kyi	UA.CH	0
14	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	15	Monastyryschen's'kyi	UA.CH	0
15	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	16	Shpolians'kyi	UA.CH	0
16	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	17	Smilans'kyi	UA.CH	0
17	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	18	Tal'niv's'kyi	UA.CH	0
18	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	19	Umans'ka	UA.CH	0
19	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	20	Umans'kyi	UA.CH	0
20	Polygon	240	UKR	Ukraine	1	Cherkasy	21	Zhashkiv's'kyi	UA.CH	0

Рис. 5. Вікно атрибутивної таблиці шару UKR_adm2

Також для досліджень використано OpenStreetMap [OSM (Open Street Map), 2012], яку завантажували в ArcGis. OSM використано як підкладку для полігональних шарів областей та районів України (рис. 6).

Рис. 6. OSM із накладеним полігональним шаром областей UKR_adm1

Запропоновано одну з можливих технологічних схем картографування національних парків і заповідних зон України з використанням ГІС-технологій, подану на рис. 7.

Рис. 7. Технологічна схема картографування національних парків і заповідних зон України з використанням ГІС-технологій

Наступним кроком після отримання прив'язаних вхідних даних є процес векторизації. Насамперед створено перераховані нижче shp-файли (класу Polygon):

§ Pryrodni Zapovidnyky – шар для позначення природних заповідників;

§ Biosferni Zapovidnyky – шар для позначення біосферних заповідників;

§ Natsionalni Pryrodni Parky – шар для позначення природних парків;

§ Rehionalni Landshaftni Parky – шар для позначення регіональних ландшафтних парків;

§ Zakaznyky – шар для позначення заказників;

§ Pamiatky Pryrody – шар для позначення пам'яток природи;

§ Zapovidni Urochyshta – шар для позначення заповідних урочищ;

§ Botanichni Sady – шар для позначення ботанічних садів;

§ Dendrolohichni Parky – шар для позначення дендрологічних парків;

§ Zoolohichni Parky – шар для позначення зоологічних парків;

§ Parky-Pamiatky Sadovo-Parkovoho Mystetstva – шар для позначення парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

Після створення shp-файла розроблено структуру атрибутивної бази даних, де: Name – назва природоохоронної території; Oblast – місцезнаходження (область України); Area – площа території, га; Type – тип природоохоронної території згідно із класифікацією (рис. 8).

Field Name	Data Type
FID	Object ID
Shape	Geometry
Id	Long Integer
Name	Text
Name	Text
Oblast	Text
Area	Double
Type	Text

Рис. 8. Вікно “Shapefile Properties”

Аналогічно створено інші shp-файли.

Наступним кроком була векторизація об'єктів національних парків і заповідних зон України. Панель інструментів редактора містить команди, які дають змогу запускати і зупиняти сеанс редагування, зберігати зміни, вибирати завдання, які необхідно виконати, а також забезпечують доступ до різноманітних інструментів.

Отже, векторизовано всі об'єкти з попередньо сформованої таблиці в 11 векторних шарах. Для прикладу подано територію природних та біосферних заповідників, а також внесено дані про кожен об'єкт до атрибутивної таблиці. Для кожного типу територій підбрано певний вигляд умовного знака. Нанесену територію природних заповідників та створену атрибутивну таблицю наведено на рис. 9–11.

Нанесену територію біосферних заповідників та створену атрибутивну таблицю подано на рис. 12–14.

Для кращого відображення із загальної сформованої карти національних парків і заповідних зон України з 11 шарів ми вибрали тільки шари біосферних і природних заповідників. Сформовану тематичну карту з нанесеними об'єктами подано на рис. 15.

Рис. 10. Збільшений вигляд території Поліського природного заповідника

Рис. 9. Нанесена територія природних заповідників

Рис. 12. Нанесена територія біосферних заповідників

FID	Shape *	Id	Name	Oblast	Area	Type
0	Polygon	0	Дніпровсько-Орільський природний заповідник	Дніпропетровська область	3766	Природний заповідник
1	Polygon	0	Древлянський природний заповідник	Житомирська область	308730	Природний заповідник
2	Polygon	0	Казантипський природний заповідник	Автономна Республіка Крим	450	Природний заповідник
3	Polygon	0	Канівський природний заповідник	Черкаська область	2027	Природний заповідник
4	Polygon	0	Карадазький природний заповідник	Автономна Республіка Крим	2872	Природний заповідник
5	Polygon	0	Кримський природний заповідник	Автономна Республіка Крим	44175	Природний заповідник
6	Polygon	0	Луганський природний заповідник	Луганська область	2122	Природний заповідник
7	Polygon	0	Опукський природний заповідник	Автономна Республіка Крим	1592	Природний заповідник
9	Polygon	0	Природний заповідник «Горгани»	Івано-Франківська область	5344	Природний заповідник
10	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
11	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
12	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
13	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
14	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
15	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
16	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
17	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
18	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
19	Polygon	0	Природний заповідник «Медобори»	Тернопільська область	10521	Природний заповідник
20	Polygon	0	Природний заповідник «Мис Март'ян»	Автономна Республіка Крим	240	Природний заповідник
21	Polygon	0	Природний заповідник «Розточчя»	Львівська область	2085	Природний заповідник
22	Polygon	0	Природний заповідник «Михайлівська цілина»	Сумська область	883	Природний заповідник
23	Polygon	0	Природний заповідник «Єланецький степ»	Миколаївська область	1676	Природний заповідник
24	Polygon	0	Рівненський природний заповідник	Рівненська область	42289	Природний заповідник
25	Polygon	0	Український степовий природний заповідник	Донецька область	3336	Природний заповідник
26	Polygon	0	Черемський природний заповідник	Волинська область	2976	Природний заповідник
27	Polygon	0	Ялтинський гірсько-лісовий природний заповідник	Автономна Республіка Крим	14523	Природний заповідник
8	Polygon	0	Поліський природний заповідник	Житомирська область	20104	Природний заповідник

Рис. 11. Атрибутивна таблиця для шару Pryrodni Zapovidnyky

FID	Shape *	Id	Name	Oblast	Area	Type
0	Polygon	0	Асканія-Нова ім Ф. Е. Фальц-Фейна	Херсонська область	33307	Біосферний заповідник
1	Polygon	0	Дунайський біосферний заповідник	Одеська область	50252	Біосферний заповідник
2	Polygon	0	Карпатський біосферний заповідник	Закарпатська область	57880	Біосферний заповідник
3	Polygon	0	Чорноморський біосферний заповідник	Херсонська, Миколаївська області	89129	Біосферний заповідник
4	Polygon	0	Чорноморський біосферний заповідник	Херсонська, Миколаївська області	89129	Біосферний заповідник
5	Polygon	0	Чорноморський біосферний заповідник	Херсонська, Миколаївська області	89129	Біосферний заповідник

Рис. 13. Атрибутивна таблиця для шару Biosferni Zapovidnyky

Рис. 14. Збільшений вигляд території Карпатського біосферного заповідника

Рис. 15. Створена карта природних і біосферних заповідників

Результати

Реалізувавши поставлену мету, ми отримали тематичну карту національних парків і заповідних зон України, яка складається із 11 векторних шарів згідно із класифікацією природно-заповідного фонду України і містить 1204 об'єкти, для яких створено відповідні атрибутивні таблиці.

Практична значущість

Практична значущість цієї роботи доволі висока, адже впорядкована, систематизована просторово-

атрибутивна інформація дасть змогу допомогти у вирішенні питань землевпорядкування та рекреації, підвищити ефективність управління, вдосконалити інформаційно-освітнє функціонування об'єктів природно-заповідного фонду, сприятиме забезпеченню і розвитку наукової діяльності тощо.

Висновки

В результаті виконання поставленого завдання запропоновано одну із можливих технологічних схем картографування національних парків і заповідних зон України із використанням ГІС-технологій, що складається з шести етапів. Розроблено методику картографування національних парків і заповідних зон України, за якою створено відповідну карту, що складається з 11 шарів: природних заповідників, біосферних заповідників, природних парків, регіональних ландшафтних парків, заказників, пам'яток природи, заповідних урочищ, ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

Надалі за створеною ГІС заплановано скласти атлас національних парків і заповідних зон України.

Література

- Борейко В. Е. (2002). История заповедного дела в Украине. К.: Киев. еколого-культурный центр, 269 с.
- Брусак В. (2006). Географічні дослідження природно-заповідних територій: методологія і структура. *Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр., Вип. 33*, С. 31–42.
- Іваненко І. Б., Гетьман В. І. (2011). Про управління рекреаційною діяльністю у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду. *Зб. методичних матеріалів з питань рекреаційно-туристичної діяльності на територіях природно-заповідного фонду*, 271 с.
- Ковальчук І. П., Іванов Є. А., Свідерко І. Б. (2004). Географічні особливості територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду Львівської області. *Наук. вісник Укр. держ. лісотехнічного ун-ту, Вип. 14.8*, С. 51–62.
- Коваленко О. Ю. (2008). Світовий досвід управління національними природними парками. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*, № 2, С. 27–33.
- Назаров Н. Н. (2007). Геоиндикационное дешифрование аэрофотоснимков. Ч. 1. Аэроландшафтно-

- индикационный метод изучения природных и антропогенных территориальных комплексов: учеб. пособ. Пермь: Перм. гос. ун-т, 140 с.
- Царик Л. (2009). Географічні засади формування і розвитку регіональних природоохоронних систем (концептуальні підходи, практична реалізація). Тернопіль: Підручники і посібники, 320 с.
- Яцентюк Ю. В. (2006). Наукове обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку “Мурафа”. *Український географічний журнал*, № 4, С. 34–37.
- Balmford A., Green J. M. H., Anderson M., Beresford J., Huang C., Naidoo R., et al. (2015). Walk on the wild side: estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PLoS Biology*, 13(2), e1002074. URL: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>
- Brander L. M., Eppink F. V., Schagner J. P., van Beukering P. J. H., & Wagtendonk A. (2015). GIS-Based mapping of ecosystem services: the case of coral reefs. In benefit transfer of environmental and resource values. In R. J. Johnston, J. Rolfe, R. S. Rosenberger, & R. Brouwer (Eds.). *The economics of non-market goods and resources 14*, 465–485. Netherlands: Springer. URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9930-0_20
- Drakou E. G., Crossman N. D., Willemen L., Burkhard B., Palomo I., Maes J., et al. (2015). A visualization and data-sharing tool for ecosystem service maps: lessons learnt, challenges and the way forward. *Ecosystem Services*. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.002>
- Hanink D. M., & Stutts M. (2002). Spatial demand for national battlefield parks. *Annals of Tourism Research*, 29, 707–719.
- Jones A., Wright J., Bateman I. J., & Schaafsma M. (2010). Estimating arrival numbers for informal recreation: a geographical approach and case study of british Woodlands. *Sustainability*, 2(2), 684–701. URL: <http://dx.doi.org/10.3390/su2020684>
- Maes J., Egoh B., Willemen L., Lique C., Vihervaara P., Schagner J. P., et al. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the european union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31–39. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.004>
- Neuvonen, M., Pouta, E., Puustinen, J., & Sievanen, T. (2010). Visits to national parks: effects of park characteristics and spatial demand. *Journal for Nature Conservation*, 18(3), 224–229. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2009.10.003>
- OSM (Open Street Map) (2012). OpenStreetMap Contributors. URL: <http://www.openstreetmap.org/about>
- Sen A., Harwood A. R., Bateman I. J., Munday P., Crowe A., Brander L., et al. (2013). Economic assessment of the recreational value of ecosystems: methodological development and national and local application. *Environmental and Resource Economics*, 57(2), 233–249. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-013-9666-7>
- Termansen M., Zandersen, M., & McClean, C. J. (2008). Spatial substitution patterns in forest recreation. *Regional Science and Urban Economics*, 38(1), 81–97. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.01.006>
- Zandersen M., & Tol R. S. J. (2009). A meta-Analysis of forest recreation values in europe. *Journal of Forest Economics*, 15(1–2), 109–130. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfe.2008.03.006>

B. CHETVERIKOV, A. KOSTYANCHUK

Department of Photogrammetry and Geoinformatics, Lviv Polytechnic National University, 12, S. Bandery str., Lviv, 79013, Ukraine, tel. +38 (063) 1671585, e-mail: chetverikov@email.ua.

METHOD OF MAPPING OF THE NATIONAL PARKS AND PROTECTED AREAS OF UKRAINE USING GIS TECHNOLOGY

Aim. The aim of the work is to create a thematic map of National Parks and protected areas of Ukraine using GIS technologies. The objectives of the work are to propose a technological scheme of mapping of National parks and protected areas of Ukraine using GIS technologies and to describe the methodology of this mapping. **Method.** The first step was to search for input data and analyze them. Since the data was obtained from free online services, their geometric correction did not make sense, as they were already bound in the coordinate system WGS_1984. The following 11 layers were then vectorized: nature reserves, biosphere reserves, nature parks, regional landscape parks, reserves, natural monuments, protected tracts, botanical gardens, dendrological parks, zoological parks, parks-monuments of landscape art. An attribute database with the following structure is created for each vector layer: Name – name of the protected area, Oblast – location (region of Ukraine), Area – area of the territory (ha), Type – type of protected area according to the classification. Different symbols of protected objects are designed for each vector layer. In the future, it is planned to compile an atlas of National Parks and Protected Areas of Ukraine based on the created GIS. Results. As a result of this goal, we obtained a thematic map of National Parks and protected areas of Ukraine, which consists of 11 vector layers

according to the classification of nature reserves of Ukraine and contains 1204 objects for which the corresponding attribute tables have been created. Practical significance. The practical significance of this work is quite high, because orderly, systematized spatial and attributive information will: help in resolving issues of land management and recreation; improving management efficiency; to promote the provision and development of scientific activity; to improve the information and educational functioning of the objects of the nature reserve fund, etc.

Key words: National parks of Ukraine; protected areas; geoinformation mapping; GIS-technologies.

References

- Boreyko V. E. (2002). *Istoriya zapovednogo dela v Ukraine*. K.: Kiev. ekologo-kulturnyy tsentr, 269 s.
- Brusak V. (2006). Geografichni doslidzhennya pryrodno-zapovidnyy terytorij : metodologiya i struktura. *Visnyk Lviv. un-tu. Ser. geogr.*, Vy`p. 33, 31–42.
- Ivanenko I. B., Get`man V. I. (2011). Pro upravlinnya rekreacijnoyu diyal`nistyu u mezhax terytorij ta ob`yektiv pry`rodno-zapovidnogo fondu. *Zb. Metodychnyh materialiv z pytan` rekreacijno-tur`stychnoyi diyal`nosti na terytoriyah pryrodno-zapovidnogo fondu*, 271 s.
- Koval`chuk I. P., Ivanov Ye. A., Sviderko I. B. (2004). Geografichni osoblyvosti terytorial`nogo rozpodilu ob`yektiv pryrodno-zapovidnogo fondu L`vivs`koyi oblasti. *Nauk. visnyk Ukr. derzh. lisotexnichnogo un-tu*, Vy`p. 14.8, 51–62.
- Kovalenko O. Yu. (2008). Svitovyy dosvid upravlinnya nacionalnymy` pryrodnymy parkamy. *Ekologiya dovkillya ta bezpeka zhyttyedyal`nosti*, No. 2, 27–33.
- Nazarov N. N. (2007). Geoindikatsionnoe deshifrovanie aerofotosnimkov. Ch. 1. Aerolandshaftnoindikatsionnyy metod izucheniya prirodnih i antropogennyh territorialnyh kompleksov: ucheb. posob. Perm: Perm. gos. un-t, 140 s.
- Czaryk L. (2009). Geografichni zasady formuvannya i rozvytku regional`nyh pryrodooxoronyh system (konceptual`ni pidxody, praktychna realizaciya). Ternopil` : Pidruchnyky i posibnyky, 320 s.
- Yacentyuk Yu. V. (2006). Naukove obgruntuvannya stvorennya regional`nogo landshaftnogo parku “Murafa”. *Ukrayins`kyj geografichnyj zhurnal*, No. 4, 34–37.
- Balmford, A., Green, J. M. H., Anderson, M., Beresford, J., Huang, C., Naidoo, R., et al. (2015). Walk on the wild side: estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PLoS Biology*, 13(2), e1002074. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.1002074>
- Brander, L. M., Eppink, F. V., Schagner, J. P., van Beukering, P. J. H., & Wagtendonk, A. (2015). GIS-Based mapping of ecosystem services: the case of coral reefs. In benefit transfer of environmental and resource values. In R. J. Johnston, J. Rolfe, R. S. Rosenberger, & R. Brouwer (Eds.). *The economics of non-market goods and resources 14*, 465–485. Netherlands: Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9930-0_20
- Drakou, E. G., Crossman, N. D., Willemen, L., Burkhard, B., Palomo, I., Maes, J., et al. (2015). A visualization and data-sharing tool for ecosystem service maps: lessons learnt, challenges and the way forward. *Ecosystem Services*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.002>
- Hanink, D. M., & Stutts, M. (2002). Spatial demand for national battlefield parks. *Annals of Tourism Research*, 29, 707–719.
- Jones, A., Wright, J., Bateman, I. J., & Schaafsma, M. (2010). Estimating arrival numbers for informal recreation: a geographical approach and case study of british Woodlands. *Sustainability*, 2(2), 684–701. <http://dx.doi.org/10.3390/su2020684>
- Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schagner, J. P., et al. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the european union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31–39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.004>
- Neuvonen, M., Pouta, E., Puustinen, J., & Sievanen, T. (2010). Visits to national parks: effects of park characteristics and spatial demand. *Journal for Nature Conservation*, 18(3), 224–229. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2009.10.003>
- OSM (Open Street Map) (2012). OpenStreetMap Contributors <http://www.openstreetmap.org/about>
- Sen, A., Harwood, A. R., Bateman, I. J., Munday, P., Crowe, A., Brander, L., et al. (2013). Economic assessment of the recreational value of ecosystems: methodological development and national and local application. *Environmental and Resource Economics*, 57(2), 233–249. <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-013-9666-7>
- Termansen, M., Zandersen, M., & McClean, C. J. (2008). Spatial substitution patterns in forest recreation. *Regional Science and Urban Economics*, 38(1), 81–97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.01.006>
- Zandersen, M., & Tol, R. S. J. (2009). A meta-Analysis of forest recreation values in europe. *Journal of Forest Economics*, 15(1–2), 109–130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfe.2008.03.006>